



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210421190 U

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201920968662.6

(22)申请日 2019.06.26

(73)专利权人 金陵科技学院

地址 211169 江苏省南京市江宁区弘景大道99号

(72)发明人 蒋跃楠 李国

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218

代理人 莫英妍 徐冬涛

(51)Int.Cl.

E02D 33/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

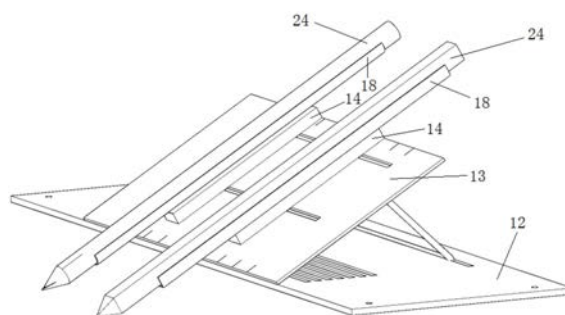
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种斜桩模型试验装置

(57)摘要

本实用新型提出一种斜桩模型试验装置,包括模型箱系统和加载系统,其中模型箱系统包括模型箱箱体、支撑板、侧板和斜桩定位架,模型箱箱体为上开口的长方体箱,支撑板固定在模型箱箱体上,且支撑板的上表面设置有锯齿形凹槽,侧板的下边放置在支撑板的一锯齿形凹槽中,侧板的背面设置有U型可转动钢箍并放置在支撑板的一锯齿形凹槽中,侧板与支撑板之间的夹角为 $2^{\circ} \sim 23^{\circ}$,侧板上开有条形孔,斜桩定位架的背面焊接有螺杆,螺杆穿过侧板条形孔并由螺帽拧紧,斜桩定位架的正面焊接有半封闭式铁皮管。本实用新型的试验装置传力明确、质量可靠,可进行单桩或双桩的压桩模拟,解决了目前斜桩的模型试验问题。



1. 一种斜桩模型试验装置,其特征在于,包括模型箱系统和加载系统,其中:

模型箱系统包括模型箱箱体(11)、支撑板(12)、侧板(13)和斜桩定位架(14),模型箱箱体(11)为上开口的长方体箱,支撑板(12)的两短边分别固定在模型箱箱体(11)上开口的两长边上,且支撑板(12)的上表面设置有若干条平行于模型箱箱体(11)短边的锯齿形凹槽(15);侧板(13)的下边放置在支撑板(12)的一锯齿形凹槽(15)中,侧板(13)的背面设置有U型可转动钢箍(16),U型可转动钢箍(16)放置在支撑板(12)的一锯齿形凹槽(15)中,侧板(13)与支撑板(12)之间的夹角为 $2^{\circ}\sim 23^{\circ}$,侧板(13)上开有两条平行于模型箱箱体(11)短边的条形孔(17);斜桩定位架(14)的背面固定焊接有两个螺杆(19),两个螺杆(19)分别穿过侧板(13)上的两条条形孔(17)并由螺帽拧紧,斜桩定位架(14)的正面焊接有半封闭式铁皮管(18);

加载系统包括第一动杆(2)、第二动杆(4)、油箱(3)、第一液压油缸(5)、第二液压油缸(6)和底座(9),其中,第一动杆(2)的固定端通过销钉与底座(9)转动式连接,第一动杆(2)的末端通过销钉与第二动杆(4)的支点转动式连接,第二动杆(4)的一端与第二液压油缸(6)连接,第二液压油缸(6)固定安装在第一动杆(2)的中部上端,第二动杆(4)的另一端安装加载杆(1),第一动杆(2)的中部下端与第一液压油缸(5)连接,第一液压油缸(5)固定安装在底座(9)上;油箱(3)与第一液压油缸(5)、第二液压油缸(6)均连接。

2. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,模型箱箱体(11)的底板、左右侧面板、后面板为钢板焊接组成,模型箱箱体(11)的正面板为加强有机玻璃板,所述加强有机玻璃板的外侧设置有一条垂直方向、两条水平方向的钢箍(20),模型箱箱体(11)上开口四周边沿均焊接有等边角钢(21),两长边的等边角钢(21)中心线上各设有若干个孔。

3. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,支撑板(12)为一钢板,支撑板(12)的两短边各设有若干个孔。

4. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,侧板(13)为一钢板,侧板(13)的上边、下边均设有刻度线(22),侧板(13)的背面焊接有两个铁块(23),所述两个铁块(23)分别安装在条形孔(17)的两端部且与条形孔(17)垂直,两个铁块(23)的上端均与侧板(13)的上边对齐,两个铁块(23)的外侧中心设有插孔。

5. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,斜桩定位架(14)为一铁块,其正面、背面均有中心刻度线,半封闭式铁皮管(18)位于正面中心刻度线上,螺杆(19)位于背面中心刻度线上。

6. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,第一动杆(2)、第二动杆(4)均为变截面箱体结构,第二动杆(4)与加载杆(1)之间焊接有封头板。

7. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,底座(9)为钢筋混凝土块体,底座(9)底面四角均设有铁支座(10)。

8. 根据权利要求1所述的斜桩模型试验装置,其特征在于,加载杆(1)为活塞式加载油缸,且加载杆(1)末端设有外螺纹。

一种斜桩模型试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于桩基工程领域,尤其是一种斜桩模型试验装置。

背景技术

[0002] 随着我国基础建设的快速发展,越来越多的大型、特种建筑应运而生,如拱形结构、桥梁结构、海洋石油平台、电视塔及输电线路等。这类建筑的基础需要承受很大的斜向荷载,为此,通常将这类桩基础设置成斜桩以承受更大的荷载,此外,在桩基础施工过程中,由于各种因素也会造成直桩倾斜,由于斜桩在外荷载作用下的工作性状和承载机理要比垂直桩的复杂的多,目前对斜桩尤其是预制斜桩的工作机理的认识还不完善,缺乏可行及可靠的分析和计算方法,试验作为探索、解决桩基问题的一种常用方法和研究手段,受到了广泛的关注,但是现场试验费用较高,很少有条件采用;模型试验因其制作简单,操作方便,成为了桩基研究的重要辅助工具。

实用新型内容

[0003] 本实用新型所解决的技术问题在于提供一种斜桩模型试验装置,通过采用模型箱系统和加载系统,实现快速模拟倾角在 $2^{\circ}\sim 23^{\circ}$ 之间的预制斜桩的沉桩过程,传力明确、质量可靠,可进行单桩或双桩的压桩模拟,解决了目前斜桩的模型试验问题。

[0004] 实现本实用新型目的的技术解决方案为:

[0005] 一种斜桩模型试验装置,包括模型箱系统和加载系统,其中:模型箱系统包括模型箱箱体、支撑板、侧板和斜桩定位架,模型箱箱体为上开口的长方体箱,支撑板的两短边分别固定在模型箱箱体上开口的两长边上,且支撑板的上表面设置有若干条平行于模型箱箱体短边的锯齿形凹槽;侧板的下边放置在支撑板的一锯齿形凹槽中,侧板的背面设置有U型可转动钢箍,U型可转动钢箍放置在支撑板的一锯齿形凹槽中,侧板与支撑板之间的夹角为 $2^{\circ}\sim 23^{\circ}$,侧板上开有两条平行于模型箱箱体短边的条形孔;斜桩定位架的背面固定焊接有两个螺杆,两个螺杆分别穿过侧板上的两条条形孔并由螺帽拧紧,斜桩定位架的正面焊接有半封闭式铁皮管;加载系统包括第一动杆、第二动杆、油箱、第一液压油缸、第二液压油缸和底座,其中,第一动杆的固定端通过销钉与底座转动式连接,第一动杆的末端通过销钉与第二动杆的支点转动式连接,第二动杆的一端与第二液压油缸连接,第二液压油缸固定安装在第一动杆的中部上端,第二动杆的另一端安装加载杆,第一动杆的中部下端与第一液压油缸连接,第一液压油缸固定安装在底座上;油箱与第一液压油缸、第二液压油缸均连接。

[0006] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,模型箱箱体的底板、左右侧面板、后面板为钢板焊接组成,模型箱箱体的正面板为加强有机玻璃板,所述加强有机玻璃板的外侧设置有一条垂直方向、两条水平方向的钢箍,模型箱箱体上开口四周边沿均焊接有等边角钢,两长边的等边角钢中心线上各设有若干个孔。

[0007] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,支撑板为一钢板,支撑板的两短边各

设有若干个孔。

[0008] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,侧板为一钢板,侧板的上边、下边均设有刻度线,侧板的背面焊接有两个铁块,所述两个铁块分别安装在条形孔的两端部且与条形孔垂直,两个铁块的上端均与侧板的上边对齐,两个铁块的外侧中心设有插孔。

[0009] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,斜桩定位架为一铁块,其正面、背面均有中心刻度线,半封闭式铁皮管位于正面中心刻度线上,螺杆位于背面中心刻度线上。

[0010] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,第一动杆、第二动杆均为变截面箱体结构,第二动杆与加载杆之间焊接有封头板。

[0011] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,底座为钢筋混凝土块体,底座底面四角均设有铁支座。

[0012] 进一步的,本实用新型的斜桩模型试验装置,加载杆为活塞式加载油缸,且加载杆末端设有外螺纹。

[0013] 本实用新型采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0014] 1、本实用新型的斜桩模型试验装置通过模型箱系统和加载系统实现快速模拟倾角在 2° ~ 23° 之间的预制斜桩的沉桩过程。

[0015] 2、本实用新型的斜桩模型试验装置可进行单桩或双桩的压桩模拟,解决了目前斜桩的模型试验问题。

[0016] 3、本实用新型的斜桩模型试验装置结构简单,传力明确、质量可靠,试验方法简便。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的斜桩模型试验装置的模型箱箱体结构示意图;

[0018] 图2是本实用新型的斜桩模型试验装置的支撑板结构示意图;

[0019] 图3是本实用新型的斜桩模型试验装置的侧板结构示意图之一;

[0020] 图4是本实用新型的斜桩模型试验装置的侧板结构示意图之二;

[0021] 图5是本实用新型的斜桩模型试验装置的斜桩定位架结构示意图;

[0022] 图6是本实用新型的斜桩模型试验装置的支撑板、侧板、斜桩定位架的组合示意图;

[0023] 图7是本实用新型的斜桩模型试验装置的桩帽结构加载杆,其中(a)为圆形桩帽一端开口内示意图,(b)为圆形桩帽另一端开口内示意图,(c)方形桩帽一端开口内示意图,(d)方形桩帽另一端开口内示意图;

[0024] 图8是本实用新型的斜桩模型试验装置的加载系统结构示意图;

[0025] 图9是本实用新型的斜桩模型试验装置的整体结构示意图。

[0026] 附图标记含义:1:加载杆,2:第一动杆,3:油箱,4:第二动杆,5:第一液压油缸,6:第二液压油缸,9:底座,10:铁支座,11:模型箱箱体,12:支撑板,13:侧板,14:斜桩定位架,15:锯齿形凹槽,16:U型可转动钢箍,17:条形孔,18:半封闭式铁皮管,19:螺杆,20:钢箍,21:等边角钢,22:刻度线,23:铁块,24:模型桩。

具体实施方式

[0027] 下面详细描述本实用新型的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能解释为对本实用新型的限制。

[0028] 一种斜桩模型试验装置,包括模型箱系统和加载系统,其中:

[0029] 模型箱系统包括模型箱箱体11、支撑板12、侧板13和斜桩定位架14。

[0030] 模型箱箱体11为上开口的长方体箱,长 $\times$ 宽 $\times$ 高为1500 $\times$ 1000 $\times$ 1200mm。模型箱箱体11的底板、左右侧面板、后面板为3mm厚的钢板焊接组成,模型箱箱体11的正面板为6mm厚的加强有机玻璃板,尺寸为1000 $\times$ 1200mm,所述加强有机玻璃板的外侧设置有一条垂直方向、两条水平方向的钢箍20。模型箱箱体11上开口四周边沿均焊接有L80 $\times$ 5的等边角钢21,两长边的等边角钢21中心线上各设有若干个直径为10mm的孔,孔间距为300mm,第一个孔距离模型箱箱体后面板50mm。

[0031] 支撑板12为一钢板,长 $\times$ 宽为1150 $\times$ 400mm,厚10mm。支撑板12的两短边各设有若干个直径为10mm的孔,两短边分别固定在模型箱箱体11上开口的两长边的等边角钢21上,且支撑板12的上表面设置有n条平行于模型箱箱体11短边的锯齿形凹槽15,每条锯齿形凹槽长650mm、宽10mm、深5mm,且端部与两侧短边的距离均为250mm,第1条锯齿形凹槽和第n条锯齿形凹槽分别与两长边的距离均为15mm,前n-1条相邻锯齿形凹槽的间距为20mm,第n-1条锯齿形凹槽与第n条锯齿形凹槽的间距为175mm。

[0032] 侧板13为一钢板,长 $\times$ 宽为650 $\times$ 350mm,厚5mm。侧板13上开有两条平行于模型箱箱体11短边的条形孔17,每条均长450mm、宽10mm,第1条条形孔17中心线与侧板13的上边的距离为50mm,第2条条形孔17与第1条条形孔17的距离为150mm,两条条形孔17的端部与侧板13短边的距离均为100mm。侧板13的上边、下边均设有刻度线22,刻度线22间隔50mm布置。侧板13的背面焊接有两个铁块23,长210mm、宽30mm、厚20mm,所述两个铁块23分别安装在条形孔17的两端部且与条形孔17垂直,两个铁块23的上端均与侧板13的上边对齐,两个铁块23的外侧中心设有插孔,插孔直径12mm、深20mm。侧板13的背面设置有U型可转动钢箍16,高245mm、长510mm,两端卷边长20mm,U型可转动钢箍16由直径10mm、长度1040mm的光圆钢筋做成,U型可转动钢箍16的卷边插入插孔中。侧板13的下边放置在支撑板12的一锯齿形凹槽15中,U型可转动钢箍16放置在支撑板12的一锯齿形凹槽15中,侧板13与支撑板12之间的夹角为2°~23°。

[0033] 斜桩定位架14为一铁块,长 $\times$ 宽 $\times$ 厚为300 $\times$ 40 $\times$ 20mm,其正面、背面均有中心刻度线。斜桩定位架14的背面固定焊接有两个螺杆19,螺杆19直径为8mm、长度为15mm,螺杆19位于背面中心刻度线上,第1根螺杆中心与铁块上边距离为50mm,第2根螺杆中心与第1根中心相距150mm,两个螺杆19分别穿过侧板13上的两条条形孔17并由螺帽拧紧。斜桩定位架14的正面焊接有半封闭式铁皮管18,所述半封闭式铁皮管18根据模型桩24的形状及规格制成,半封闭式铁皮管18位于正面中心刻度线上,半封闭式铁皮管18两端各伸出斜桩定位架150mm。半封闭式铁皮管18为半圆或方形铁皮管,半圆直径或方形大小与模型桩24桩帽一致。桩帽为一铁件,长120mm,根据模型桩24形状分为方桩帽和圆桩帽,桩帽两端的开口深度是50mm,壁厚4mm以上,一端开口的形状及尺寸与模型桩24一致,即方桩为方形、圆桩为圆

形,桩帽另一端开口内壁为圆形,直径50mm,设内螺纹。

[0034] 加载系统包括第一动杆2、第二动杆4、油箱3、第一液压油缸5、第二液压油缸6和底座9。其中,第一动杆2、第二动杆4均为变截面箱体结构,第一动杆2上端侧板的截面宽度为150mm,下端侧板的截面宽度为350mm,总长度为1800mm,采用厚度为10mm的钢板制成。第一动杆2中间部分的上、下表面均焊接耳板,在上耳板上钻直径50mm的插销孔I、下耳板上钻直径50mm的插销孔II,在第一动杆2的下端侧板上分别钻直径50mm的插销孔III和IV。第二动杆4长度为1200mm,采用厚度10mm的钢板制成,第二动杆4的后端分别钻直径50mm的插销孔V和VI,第二动杆4的前部焊接有封头板,封头板上连接加载杆1,加载杆1为直径50mm的活塞式加载油缸,且加载杆1末端设有外螺纹。

[0035] 第一动杆2的固定端通过销钉与底座9转动式连接,第一动杆2的末端通过销钉与第二动杆4的支点转动式连接,第二动杆4的一端与第二液压油缸6连接,第二液压油缸6固定安装在第一动杆2的中部上端,第一动杆2的中部下端与第一液压油缸5连接,第一液压油缸5固定安装在底座9上。

[0036] 油箱3为直径600mm、高度1000mm的开口铁箱,油箱中放置电机、油泵,与第一液压油缸5、第二液压油缸6均连接。

[0037] 底座9为1000×1000×500mm的钢筋混凝土块体,底座9底面四角均设有150×150×150mm的铁支座10,底座9的上表面中心预埋有600×600×10mm的钢板,在预埋钢板上焊接600×600×30mm的钢底板;钢底板上设置两个耳板,右耳板为上端开口的箱形体,箱体钢板厚度10mm,箱体高450mm,在右耳板上钻直径50mm的插销孔VII,左耳板由两块平行的钢板构成,钢板厚10mm,高150mm,左耳板上钻直径50mm的插销孔VIII。销钉插入插销孔V和III使得第一动杆2、第二动杆4连接,销钉插入插销孔IV和VII使得第一动杆2和底座9连接,销钉插入插销孔II和VIII中连接第一液压油缸5,销钉插入插销孔VI和I中连接第二液压油缸6。

[0038] 一种基于上述斜桩模型试验装置的试验方法,包括以下步骤:

[0039] 步骤1:在模型箱箱体1内装入土体并压实,将支撑板12固定在模型箱箱体1上;

[0040] 步骤2:将侧板13和U型可转动钢箍16放置在支撑板12的锯齿形凹槽15中,并调节侧板13与支撑板12之间的夹角,所述夹角为 $2^{\circ}\sim 23^{\circ}$;

[0041] 步骤3:根据模型桩24的截面形状和尺寸制作半封闭式铁皮管18,并将其焊接在斜桩定位架14上,半封闭式铁皮管18的中心线与斜桩定位架14的正面中心刻度线对准;

[0042] 步骤4:斜桩定位架14的背面螺杆19穿过侧板13的条形孔17,将半封闭式铁皮管18的中心线对准侧板13的刻度线22后固定;

[0043] 步骤5:制作模型桩24和桩帽,所述桩帽为一铁件,一端的开口内壁形状及尺寸与模型桩24一致,另一端的开口内壁为圆形并设有内螺纹,将桩帽的一端套在模型桩24的桩头上;

[0044] 步骤6:将带桩帽的模型桩24斜向插入半封闭式铁皮管18中;

[0045] 步骤7:启动加载系统,调整第一动杆2、第二动杆4的位置和加载杆1的角度,将加载杆1与桩帽的另一端拧紧;

[0046] 步骤8:对模型桩施压,将模型桩连续均匀地压入土体至设计标高。

[0047] 实施例1

[0048] 把模型箱箱体11放置在合适的位置,在模型箱箱体11中装入土体,压实至一定密

实度后使土体的高度为1000mm左右；

[0049] 将支撑板12放到模型箱箱体11长边上，并靠近后钢板位置处，将支撑板12边沿的孔洞对准模型箱箱体11角钢21的孔洞，用螺栓拧紧；

[0050] 将侧板13放在支撑板12前部的第一条凹槽15中，背部钢箍16放在支撑板12后部凹槽，使侧板13的倾角为 11.5° ；

[0051] 在斜桩定位架14上焊接直径为60mm的半圆铁皮管，使铁皮管中心与斜桩定位架14中心一致，铁皮管的两端均伸出定位架150mm；

[0052] 将斜桩定位架14放置到侧板13正面，背面螺杆19穿过侧板13的条形孔17，使铁皮管中心线与侧板13上、下边刻度线22对齐后用螺帽固定；

[0053] 制作直径为50mm的圆形钢管桩和长度120mm、外径60mm的圆形桩帽，桩帽一端孔深50mm，孔径51mm，无螺口，另一端孔深50mm，孔径50mm，设置内螺纹；

[0054] 将桩帽无螺口的一端套在模型桩桩头上并确保固定不松动，将带桩帽的斜桩插入铁皮管中；

[0055] 启动加载装置，调整第一动杆2、第二动杆4的位置和加载杆1的角度，将加载杆1与桩帽有螺口一端拧紧；

[0056] 对斜桩施压，使斜桩连续、均匀地压入土体至设计标高。

[0057] 实施例2

[0058] 把模型箱箱体11放置在合适的位置，在模型箱箱体11中装入土体，压实至一定密实度后使土体的高度为1000mm左右；

[0059] 将支撑板12放到模型箱箱体11长边上离后钢板300mm处，将支撑板12边沿的孔洞对准模型箱箱体11角钢21的孔洞，用螺栓拧紧；

[0060] 将侧板13放在支撑板12前部的第一条凹槽15中，背部钢箍16放在支撑板12后部凹槽使侧板的倾角为 18° ；

[0061] 在斜桩定位架14上焊接边长为60mm的方形开口铁皮管，使铁皮管中心与斜桩定位架14的中心一致，铁皮管的两端均伸出定位架150mm；

[0062] 将斜桩定位架14放在侧板13正面，背面螺杆19穿过侧板13的条形孔17，使铁皮管中心线与侧板13上、下边刻度线22对齐后用螺栓固定；

[0063] 制作截面边长为50mm的方形钢管桩和长度120mm、边长为60mm的方形桩帽，桩帽一端为方形孔，孔深50mm，孔边长51mm，无螺口，另一端为圆形孔，孔深50mm，孔径50mm，设置内螺纹；

[0064] 将桩帽无螺口的一端套在模型桩桩头上并确保固定不松动，将带桩帽的斜桩插入铁皮管中；

[0065] 启动加载装置，调整第一动杆2、第二动杆4的位置和加载杆1的角度，将加载杆1与桩帽有螺口一端拧紧；

[0066] 对斜桩施压，将斜桩连续、均匀地压入土体至设计标高。

[0067] 以上所述仅是本实用新型的部分实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进，这些改进应视为本实用新型的保护范围。

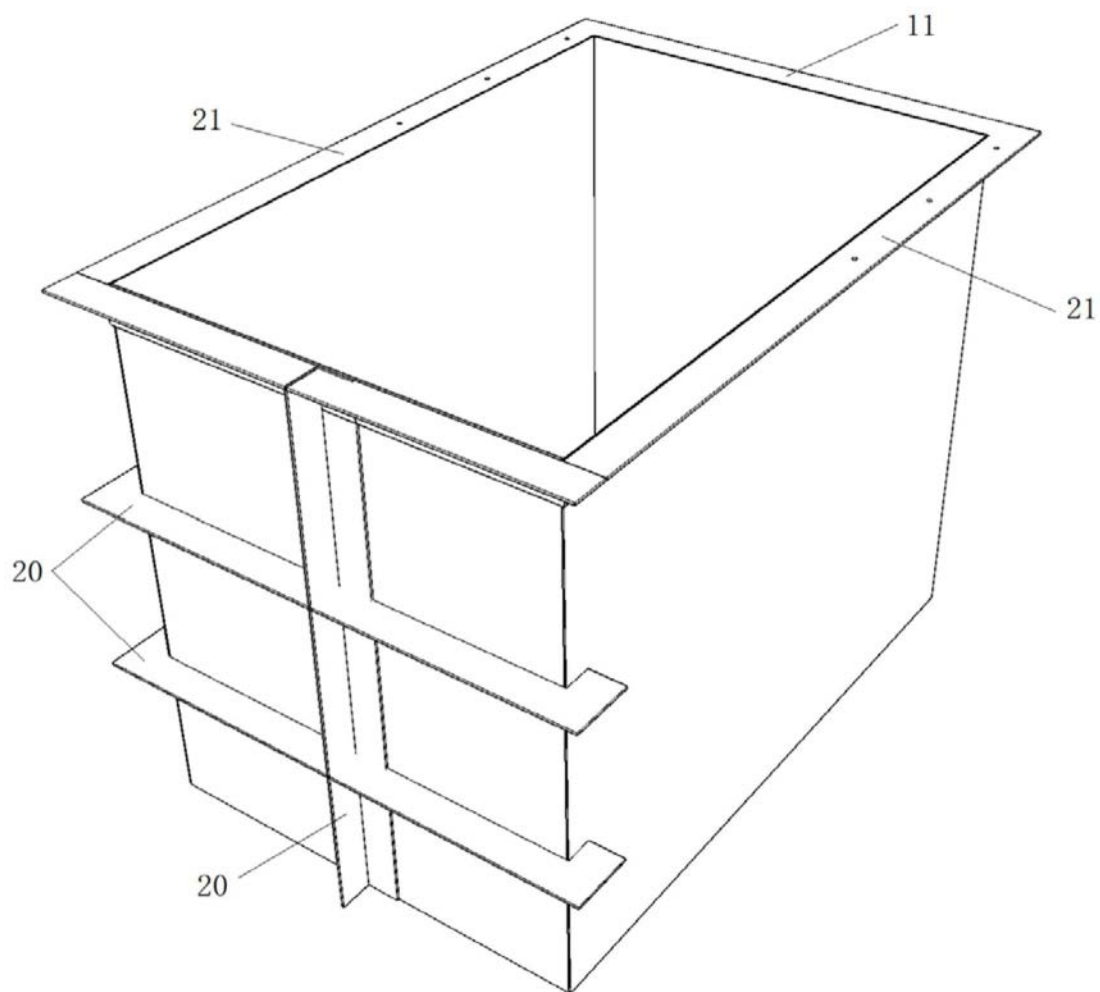


图1

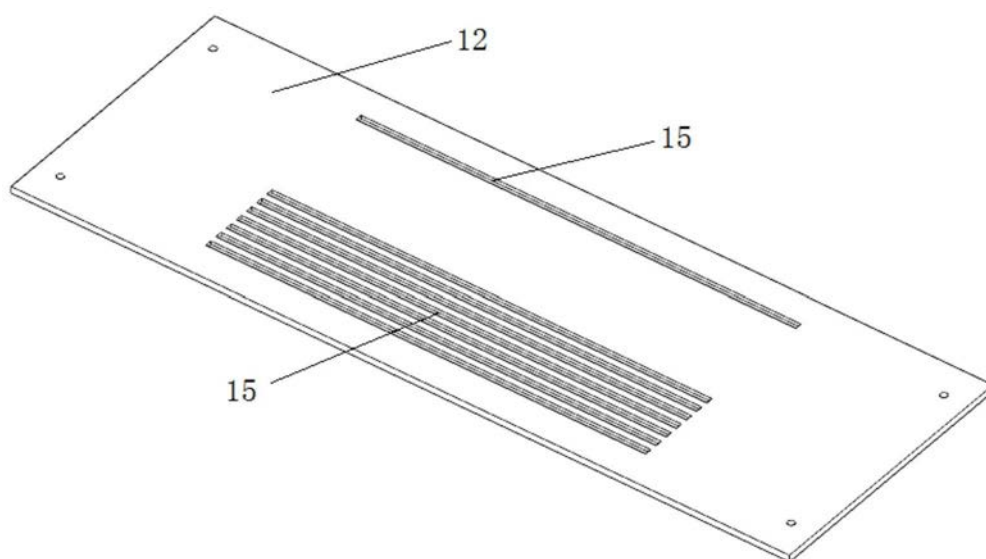


图2

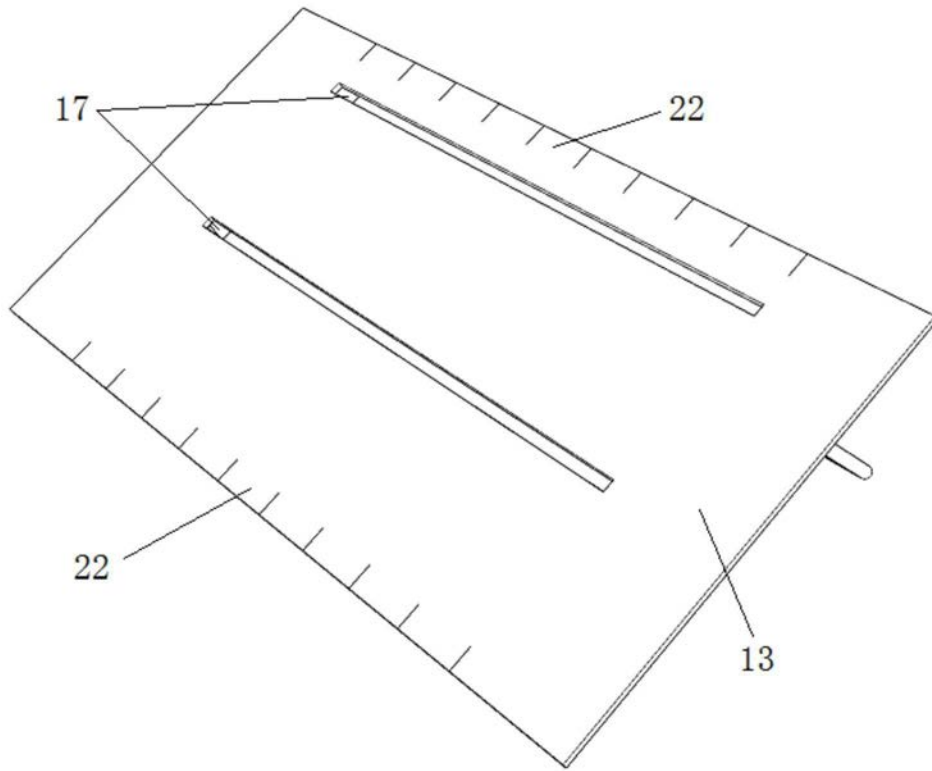


图3

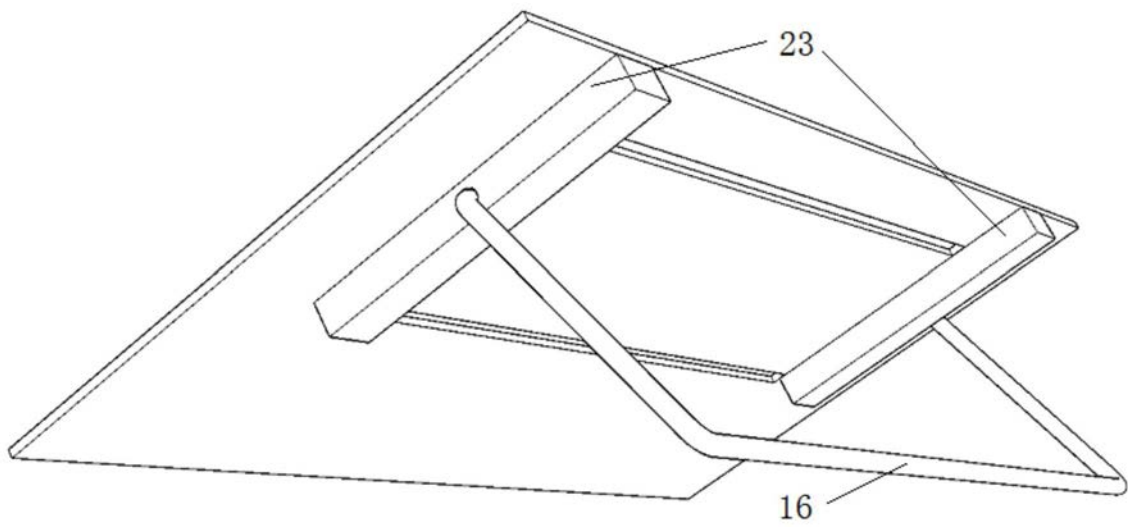


图4

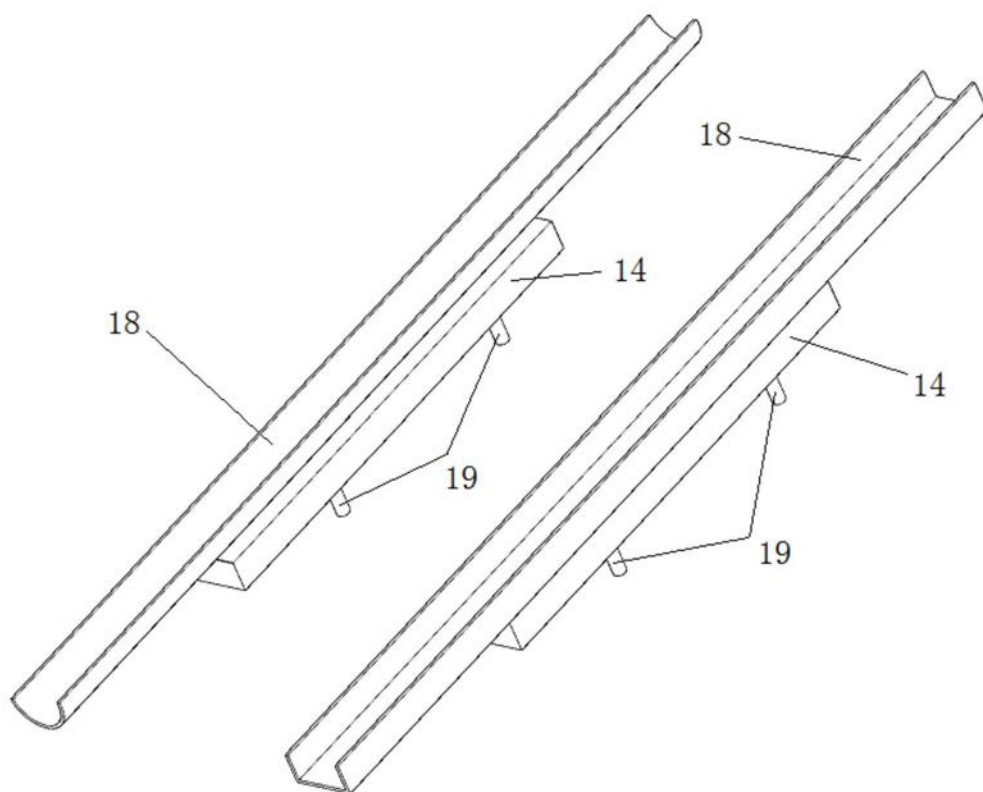


图5

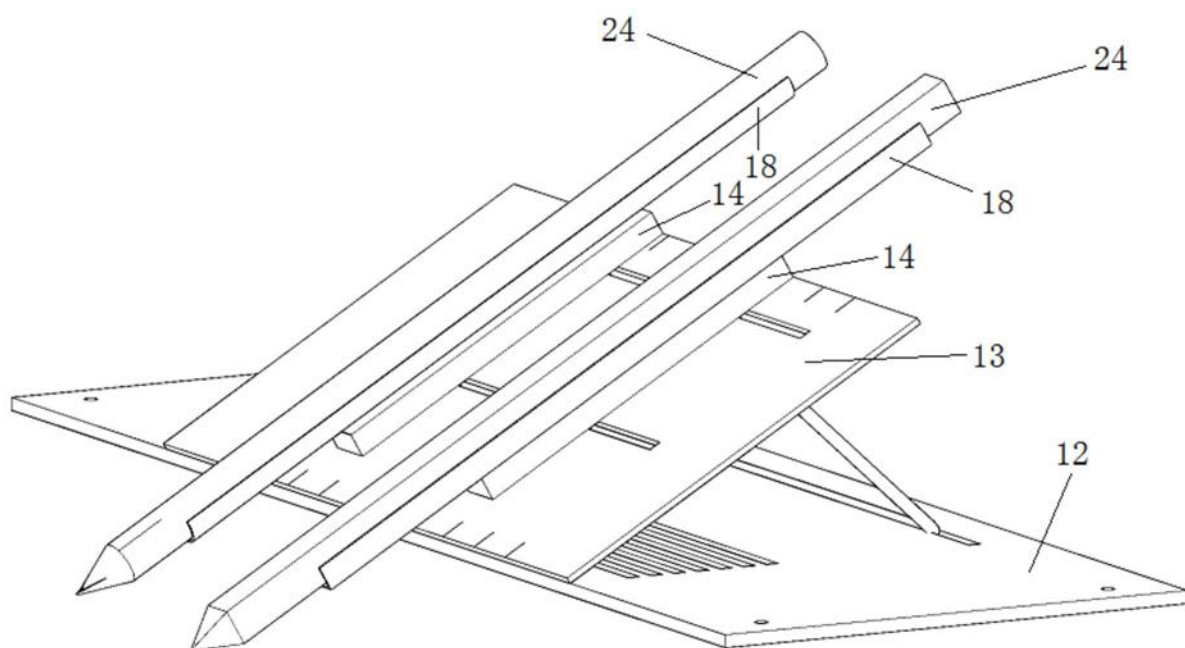


图6

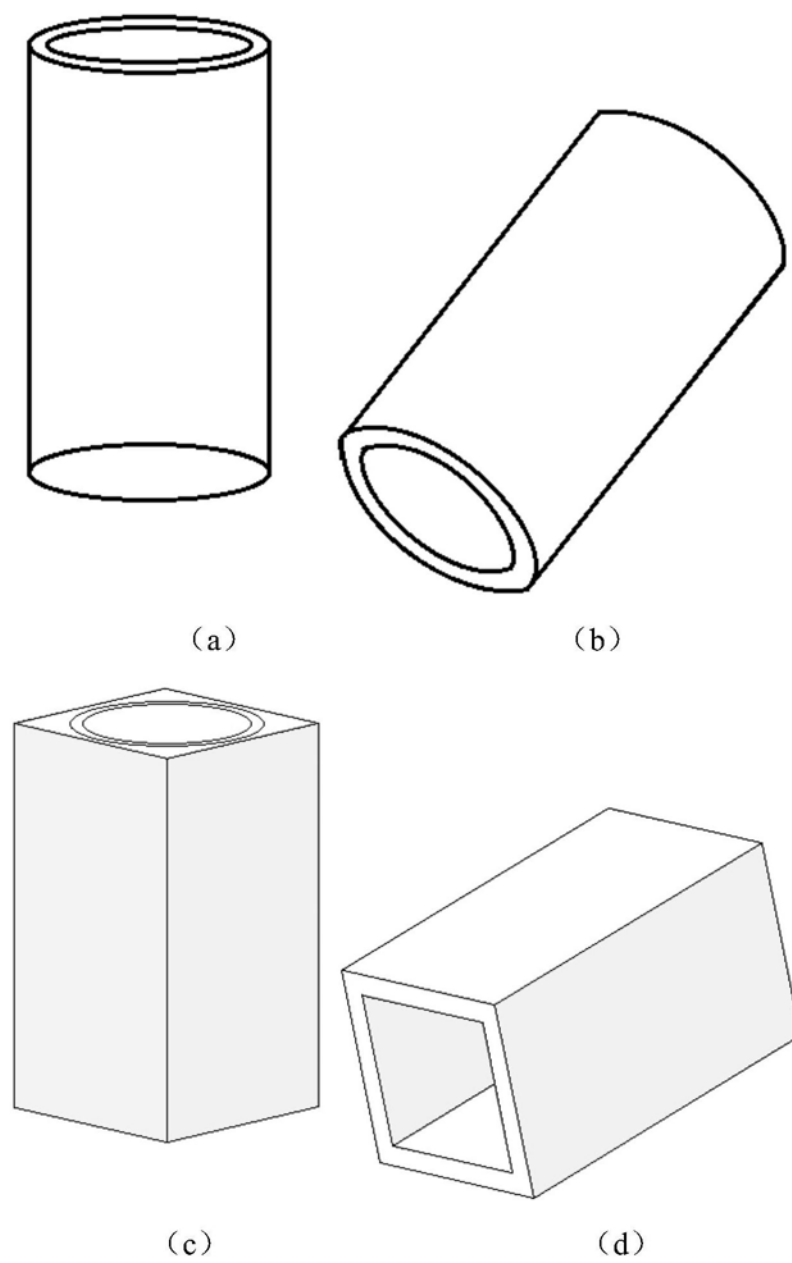


图7

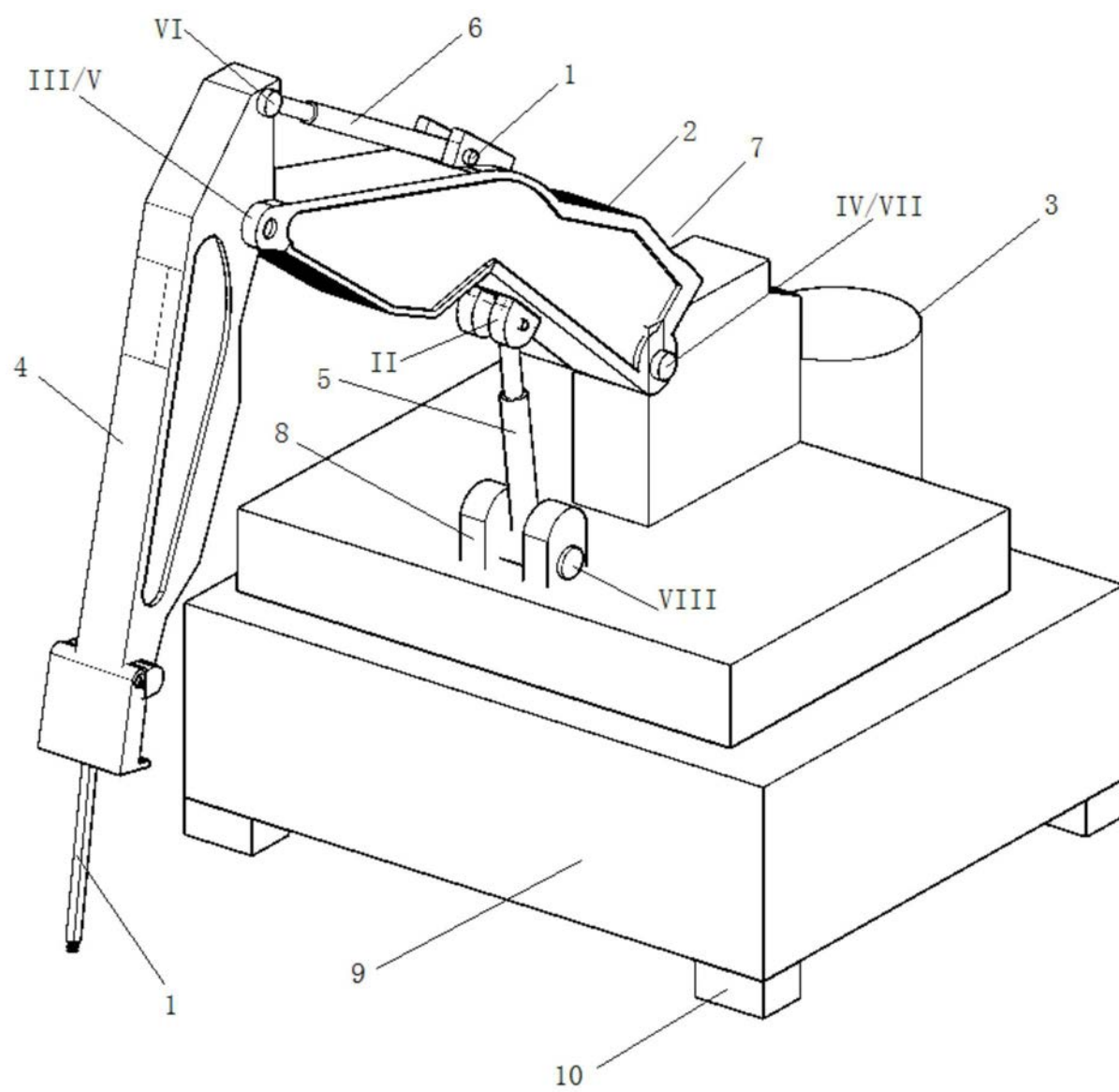


图8

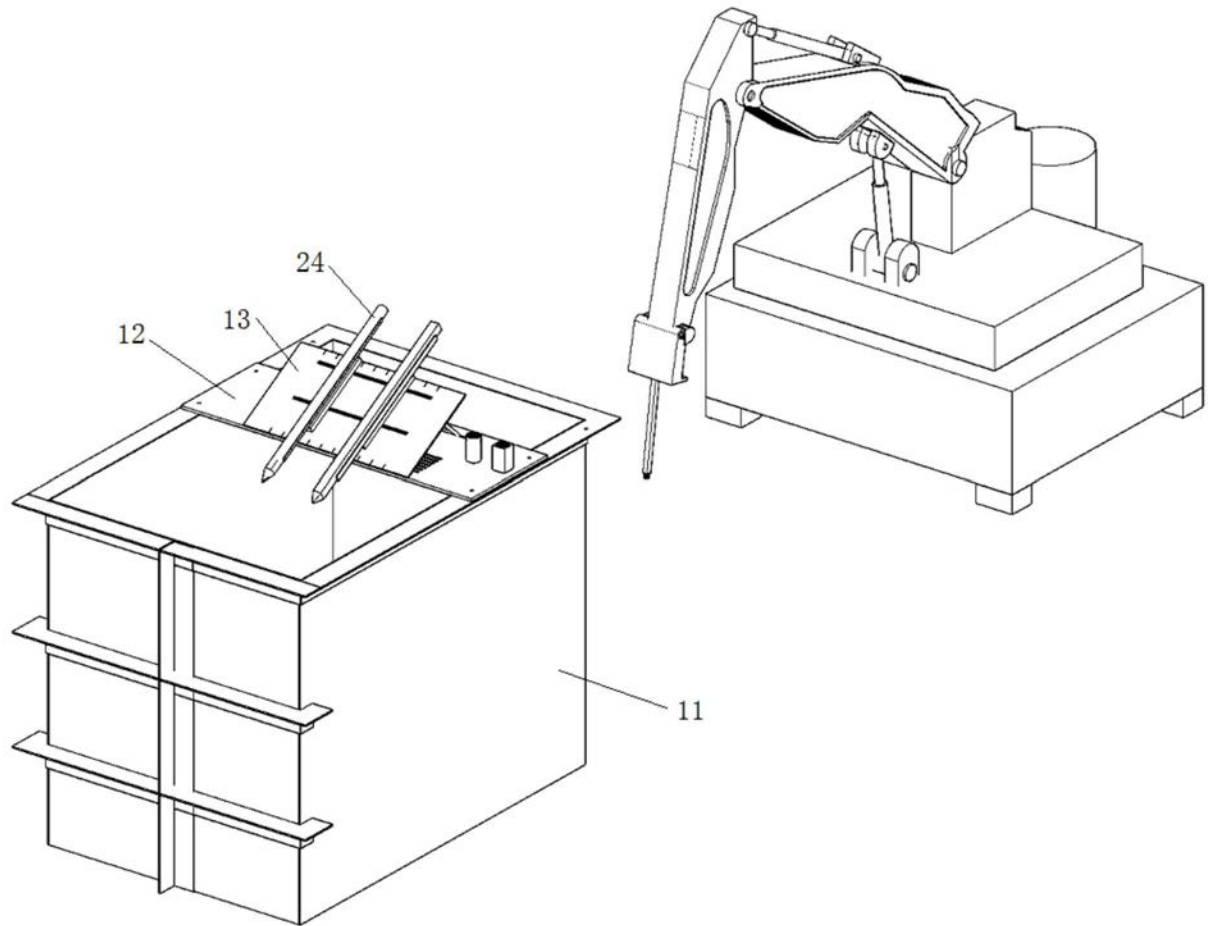


图9